

УДК 681.324.067: 658.5.011.56

А.В.Чугунцев (6 курс, каф. САиУ), А.А.Денисов, д.т.н., проф.

## ВЫБОР КОМПЛЕКТАЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ АТОМНОЙ ЭНЕРГОСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Цель данной работы состоит в решении задачи выбора комплектации АСУ ТП АЭС и обоснования этого выбора. В данный момент постановка задачи отсутствует, не смотря на то, что глобальная цель задана. Иначе говоря, задача обладает большой неопределенностью. На сегодняшний день единственным инструментом позволяющим добиться результата в подобной ситуации является системный анализ, содержащий в себе методы постановки задач такого рода и их решений.

В ходе проведенной работы были применены такие инструменты системного анализа как метод структуризации целей и функций, методы сложных экспертиз, информационный подход (в т.ч. применительно к анализу нововведений).

В состав представительного комплекса включены элементы следующих базовых систем АСУ ТП:

- система верхнего блочного уровня СВБУ;
- управляющая система безопасности по технологическим параметрам УСБТ;
- иницилирующая система безопасности СУЗ-УСБИ;
- система контроля, управления и диагностики СКУД (СВРК);
- системы нормальной эксплуатации СКУ РО, СКУ ТО;
- система радиационного контроля (СРК);
- система контроля и регулирования турбины СКРТ;
- система регистрации важных параметров эксплуатации СРВПЭ;
- панели и пульта;
- силовое оборудование управления электроприводами.

Базовые системы могут быть объединены, поделены, продублированы уровнями более высоких рангов, например, уровнем выделенной системы безопасности, обобщенным резервированным уровнем и т.д.

Критерии выбора АСУТП АЭС после их структуризации были разделены на основные группы:

А. Детерминированные критерии структурной устойчивости, подлежащие безусловному выполнению (без учета каких-либо ресурсов).

Б. Вероятностные критерии и показатели функциональной эффективности и системной надежности УС в целом.

В. Критерии многоуровневой оптимизации типа «эффективность - затраты».

Г. Критерии типа «время создания – затраты живого труда».

Д. Критерии государственные, отражающие интересы государства.

Приведенные критерии выбора комплектаций описывают свойства желаемого конечного продукта лишь статистически, без учета динамики окружающей среды: научно-технического прогресса, изменения экономического положения государства, корректировку параметров самих критериев.

Для дополнения системы критериев предлагается ввести критерий, выдвигающий требования к гибкости рассматриваемой комплектации относительно нововведений (НВВ),

необходимых в процессе развития как самой АСУТП, так и развития окружающей среды (государства). НВВ предлагается оценивать с точки зрения информационного подхода. Оценкой НВВ будет потенциал ННВ для системы, в которой он внедряется. Также, исследуя процесс внедрения/накопления потенциала можно оценить параметры  $n$ ,  $\tau$  и  $L$ , которые в задаче НВВ интерпретируются следующим образом:

- $n$  – объем понятия о НВВ, необходимый для получения потенциала  $H$ ;
- $\tau$  - минимальное внедрение НВВ;
- $L$  – характеристика сопротивляемости внедрению НВВ.

В соответствии с изложенными А-Д критериями были построены две комплектации АСУТП АЭС, включающие базовые элементы. Для анализа систем по добавочному критерию комплектации были исследованы по внедрению НВВ:

1. Установка ОС РВ QNX-Win соответствующих модификаций на рабочие станции и сервера.
2. Замена существующего сетевого оборудования на оборудование типа FDDI.
3. Установка 1, 2 с учетом их взаимовлияния.

На основе полученных результатов была выявлена наиболее гибкая комплектация АСУТП по отношению к собственной модернизации.

Предлагаемый метод позволяет создать наиболее полную систему критериев для оценки комплектаций, что дает возможность сделать выбор с учетом не только их статических, но и динамических свойств (развитие комплектации во времени).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. «Системы управления и измерительно-вычислительные комплексы для установок с ядерными реакторами. Тезисы докладов семинара секции динамики». Гатчина. 1997.
2. Волкова В.Н., Денисов А.А. «Основы теории систем и системного анализа». СПб.: СПбГТУ. 1997.
3. Волкова В.Н., Денисов А.А., Широкова С.В. «Применение методов и моделей системного анализа при управлении проектами». СПб.: СПбГПУ. 2002.
4. «КОНЦЕПЦИЯ ИСПЫТАНИЙ АСУ ТП АЭС». Электрогорск. 1997.